

## projetoÉden

### Jogo Sérió sobre Variáveis e Tipos de Dados

Yure Pablo do Nascimento Oliveira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da  
Bahia  
Jacobina, Brasil  
yurepablo9@gmail.com

Carina Machado de Farias

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da  
Bahia  
Jacobina, Brasil  
carina.farias@ifba.edu.br

**Resumo** - Jogos educacionais ganham cada vez mais destaque por estarem alinhados com novos estilos de aprendizagem e por atenderem às necessidades das novas gerações. Essa abordagem, além de possuir alto nível de receptividade por parte dos alunos, traz características lúdicas a conteúdos específicos, facilitando assim a aprendizagem. Considerando as dificuldades dos alunos iniciantes na área de programação e buscando tirar proveito dos benefícios pedagógicos dos jogos, o presente trabalho apresenta o projetoÉden, um jogo digital educacional para o ensino e aprendizagem de variáveis e tipos de dados. O trabalho discorre ainda sobre a metodologia de desenvolvimento empregada na criação do jogo, baseada no conceito de protótipo evolutivo.

**Palavras-chave:** *jogo educacional; programação; variáveis; tipos de dados*

#### I. INTRODUÇÃO

A abordagem baseada em jogos vem modificando a forma do aprender e motivando o aprendiz. Jogos de aprendizagem são jogos projetados com o propósito primário além do puro entretenimento, por exemplo, jogos para treinamento militar e simuladores de vôos. Quando bem projetados e implementados corretamente, os jogos educacionais podem tirar proveito da natureza envolvente dos videogames de forma eficaz e se constituírem em ferramentas poderosas no processo de ensino e aprendizagem [1]. Para tanto, segundo [2], “os professores precisam estar comprometidos com as possibilidades geradas pela interação dos jogos eletrônicos, os quais são pouco explorados pelas escolas e tendem ainda a reproduzir uma lógica linear e resistente às tecnologias dessa natureza”.

As disciplinas introdutórias de programação, presentes nas primeiras etapas dos cursos técnicos e superiores da área de Computação, constituem a base de formação dos estudantes, requerendo deles uma nova forma de pensar e habilidades que dificilmente são desenvolvidas no ensino regular, levando-os a terem grandes dificuldades e, conseqüentemente, apresentarem baixo rendimento durante o curso [3].

Buscando contribuir para o ensino de programação, pesquisas vêm sendo realizadas, focando principalmente em motivar os alunos iniciantes, através do uso de jogos educacionais. No entanto, verifica-se que a grande parte dos trabalhos, que abordam conteúdos introdutórios de programação em jogos educacionais, está focada nas estruturas de decisão e repetição [5][6][7][8] — por considerar que esses conteúdos são mais difíceis e, por

isso, requerem mais atenção — em detrimento de outros conteúdos ainda mais primários, como variáveis e tipos de dados. Sendo assim, jogos para iniciantes em programação, que façam referência direta às variáveis, são menos comuns [9][10].

Entretanto, as variáveis são a base para o desenvolvimento de qualquer algoritmo, uma vez que são responsáveis pelo armazenamento das informações tratadas, logo, entende-se que dominar esse conteúdo é de grande importância para o entendimento dos conteúdos subsequentes.

É importante ressaltar que, para além dos conteúdos, os jogos focados na área de programação devem estimular diversas habilidades necessárias para resolver problemas reais: criatividade, cognição, trabalho em equipe, lógica matemática e pensamento computacional [2]. Assim, se faz importante a utilização de jogos educacionais já nas primeiras aulas da disciplina, para que os alunos reconheçam essa e outras possibilidades divertidas de aplicar a programação, consigam aprender com mais facilidade, e se identifiquem com o que aprendem.

Nesse contexto, este artigo apresenta o jogo educacional projetoÉden<sup>1</sup>, cujo objetivo é contribuir para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos relativos a variáveis e tipos de dados, temas pouco abordados em jogos educacionais e muito relevantes enquanto conceitos base para a programação de computadores. O trabalho discorre ainda sobre o processo de desenvolvimento utilizado na criação do jogo.

#### II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

##### A. Jogos e Aprendizagem

Os jogos conseguem promover uma “aprendizagem significativa” [4], porque são atividades voluntárias que se relacionam intimamente com as novas gerações, sobretudo os nativos digitais [11]. Como salienta Onça [12], paradoxalmente, o jogo não pertence à realidade que ele explora. Isso assegura um ambiente seguro para que o aluno tente, erre e supere os erros, sem sofrer conseqüências na vida real, o que facilita a aprendizagem.

Portanto, a atmosfera do jogo suscita o élan dos alunos para aprender, e consegue simular a vida real, tornando aplicável o conhecimento, até então imaginativo, das listas de exercício e apostilas. Além disso, possibilita a ação ativa do jogador, diferente da posição passiva em aulas expositivas, e resgata o prazer em aprender, pois envolve,

<sup>1</sup> <http://projetoeden.bitballoon.com/>

também, os sentimentos do indivíduo, não só seu intelecto.

### B. Jogos para o Ensino de Variáveis e Tipos de Dados

Com foco em variáveis e tipos de dados, foram encontrados o jogo *Entrando pelo Cano* [9], que pretende reforçar o entendimento sobre tipos de dados em Python e o conceito de alocação de memória, em que o jogador é o operário de uma fábrica maluca e precisa organizar várias caixas de mercadorias, alocando-as no espaço correto; e o jogo *Baralho das Variáveis* [10], onde o jogador deve operar cartas de diferentes tipos, remetendo aos tipos de dados, em fases que mesclam operações aritméticas fundamentais, potenciação, radiciação, concatenação e `subString`.

O jogo *projetoÉden*, apresentado neste trabalho, possui uma proposta diferente dos trabalhos anteriores, podendo-se destacar:

- Explora toda a composição de uma variável: nome, tipo e conteúdo, testada em campos individuais;
- Traz o conceito de constante;
- É adaptado para quatro linguagens: sintaxe do Visualg, Pascal, Java e C#;
- Mostra, de forma verossímil e visual, como uma variável é necessária e como mudanças em seu estado são úteis em determinados contextos;
- Possui uma maior combinação de elementos de jogos, sendo eles: avatar, bens virtuais, boss, combate e missão.

### III. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

Para desenvolver o jogo, criou-se um ciclo de desenvolvimento curto, baseado no conceito de protótipo evolutivo de alta-fidelidade, que garante a viabilidade técnica do projeto e a realização de testes com usuários [13]. Esse ciclo prevê a realização de cinco etapas: Concepção, Relação, Análise, Produção e Teste.

Durante a Concepção foram definidos os objetivos do jogo e os conteúdos a serem abordados, o gênero de jogo e as tecnologias a serem utilizadas no desenvolvimento. Na etapa de Relação foram realizadas pesquisas de trabalhos com propostas semelhantes que pudessem servir como base para a criação do *projetoÉden*, além da fundamentação teórica necessária. A Análise permitiu aprimorar a proposta desenvolvida durante a Concepção a partir das informações obtidas na etapa de Relação. Buscou-se, nesta etapa, identificar lacunas existentes nos trabalhos relacionados, propondo soluções. Durante a Produção o jogo foi desenvolvido, baseando-se no conceito de prototipação, utilizando a engine de desenvolvimento Construct 2. Por fim, durante a etapa de Testes, o jogo foi submetido à avaliação de usuários reais, professores e alunos, buscando-se garantir a qualidade do produto final.

### IV. PROJETOÉDEN: JOGO SÉRIO SOBRE VARIÁVEIS E TIPOS DE DADOS

*projetoÉden* é um jogo educacional, 2D, que tem por objetivo principal contribuir para o processo de ensino-

aprendizagem de variáveis e tipos de dados, conteúdos específicos das disciplinas introdutórias de programação. Seu público-alvo são, principalmente, alunos iniciantes dos cursos técnicos ou superiores da área de Informática.

O nome escolhido para o jogo, além de uma referência direta ao enredo, faz menção ao tema educacional abordado, inspirando-se no padrão *CamelCase* de nomeação de variáveis. Sua identidade visual é apresentada na figura 1.



Figura 1. Logotipo do jogo

O jogo é do gênero plataforma, uma subcategoria dos jogos de ação, que prioriza a habilidade e destreza do jogador em controlar os comandos, sem negligenciar a narrativa e a estratégia do jogador [14].

O jogo estimula o jogador a declarar variáveis e atribuir valores a elas, de forma a modificar o estado do jogo e avançar nas fases. Cada tipo de dado é associado a uma situação lúdica, baseando-se nos principais exemplos utilizados pelos professores e na dinâmica do jogo, fazendo uso de ações comuns em jogos, tais como definir um *nickname*, resolver puzzles, abrir passagens bloqueadas e enfrentar inimigos.

Espera-se que ao jogar *projetoÉden* o jogador desenvolva as seguintes habilidades: i) nomear variáveis de acordo com padrões convencionados na programação; ii) utilizar expressões envolvendo variáveis; iii) atribuir valores a variáveis; iv) resolver problemas matemáticos e de raciocínio lógico; v) identificar o tipo mais adequado para uma variável; vi) ter pensamento rápido e estratégico; e vii) ser metódico.

#### A. Enredo

A história do jogo trata de um cientista da computação, integrante de um projeto, intitulado “Projeto Éden”, que propunha, como o nome sugere, uma nova criação, utilizando uma Inteligência Artificial, que controla toda a vida e forma automaticamente, por meio de comandos, com a intenção de evitar a extinção da espécie humana num período de guerra extrema. O objetivo desse cientista é destruir essa Inteligência Artificial, porque ela saiu do controle: não distinguia humanos de objetos, descartando-os para gerar objetos melhorados. Para isso, ele deve entrar na ilha em que se encontra a central de comandos e batalhar contra sua própria criação.

#### B. Cenários e Personagens

O cenário da maior parte do jogo é uma ilha paradisíaca, que remete a um novo mundo, com animações simples, ilustrada na figura 2.



Figura 2. Cenário principal: ilha paradisíaca

O cenário é modificado na fase final do jogo, que exhibe o compartimento onde se encontra a central de comandos, sendo um cenário com aspecto tecnológico, como apresentado na figura 3.



Figura 3. Cenário da fase final

Para compor o cenário, foram inseridos, além do cientista da computação, representado na figura de um centurião romano, inimigos que remetem a novas criações: lesmas coloridas, galinhas voadoras, nuvens personificadas, um porquinho-da-índia rastejante; e um dragão, pelo seu aspecto ameaçador, como o *boss*. Na figura 4, são apresentados os personagens presentes no jogo projetoÉden.



Figura 4. Personagens do jogo projetoÉden

### C. Mecânica

A mecânica definida para o jogo inclui comandos comuns em jogos de plataforma, a exemplo das setas de movimentação, bem como teclas para ativar poderes e ataques. O jogador interage, nas oito primeiras fases do jogo, com uma tela de codificação, contendo uma missão, três dicas de pesos diferentes e três caixas de texto, como apresentado na figura 5.



Figura 5. Tela de codificação da fase 3, na sintaxe do Visualg

As dicas podem ser compradas com moedas coletadas no decorrer do jogo. Cada dica tem seu preço. O jogo não contém todas as moedas necessárias para comprar todas as dicas, não permitindo que o jogador dependa completamente delas para avançar.

As caixas de texto são utilizadas para realizar a codificação necessária para cumprir a missão. A codificação consiste da declaração e da atribuição de valor a uma variável, que devem ser realizadas nos três campos, cada um destinado a uma parte da declaração: i) identificação da variável; ii) tipo da informação; e iii) valor. Ao codificar as caixas de texto, o jogador deve pressionar enter para receber o *feedback* de sua codificação. Para sair dessa tela o jogador deve completar a missão, isto é, deve preencher todos os campos com os valores esperados.

Quando o personagem morre, ele retorna de onde parou, mas pode perder uma vida e/ou uma moeda.

### D. Fases

O jogo é composto por dez fases, em cada uma das quais existe uma missão a ser cumprida. Para avançar nas fases é necessário cumprir as missões, que, em sua maioria, envolvem codificação. Dessa forma, o conteúdo educacional é colocado de maneira natural, como um recurso indispensável para que se possa vencer o jogo.

O nível de dificuldade de cada fase foi analisado com cuidado, garantindo a sensação de progressão para não entediar, nem desestimular o jogador, estando entre fácil (as três primeiras fases), regular (as duas fases posteriores), difícil (as três fases posteriores), e muito difícil (as duas últimas fases).

A fase “**Entendendo o Jogo**” tem por objetivo apresentar a proposta e a dinâmica do jogo ao jogador, abordando o conceito de constante, com a missão de definir um apelido para o cientista, um valor imutável que o acompanha ao longo do jogo.

Na fase seguinte, a **Fase 1**, o cientista deve matar as galinhas voadoras que estão em seu caminho. A fim de reduzir a quantidade de galinhas a se enfrentar, o jogador deve declarar uma variável do tipo inteiro.

O desafio da **Fase 2** é apagar uma chama que bloqueia a passagem do avatar, declarando uma variável do tipo lógico. Na **Fase 3**, o jogador deve modificar o valor da variável lógica declarada na fase anterior, para eliminar as lesmas coloridas sensíveis ao fogo que atrapalham sua jornada.

Na **Fase 4**, o cientista se depara com uma barreira e deve tornar-se pequeno o suficiente para passar por ela. Para isso, o jogador deve declarar uma variável do tipo real, que altera a altura do avatar. Na **Fase 5**, o personagem deve passar por outra barreira, por meio da declaração de uma variável do tipo caractere, que armazena um símbolo baseado num ditado popular (problema de raciocínio-lógico) criado para o jogo.

Ao chegar na **Fase 6** o cientista encontra um abismo onde existe apenas uma pequena rocha, insuficiente para transpô-lo. Então, o jogador deve criar um caminho, declarando uma variável do tipo inteiro que armazena a quantidade de rochas necessárias para completar o espaço vazio. Os inimigos da **Fase 7** são nuvens personificadas que podem ser destruídas por esmagamento. Para esmagá-las, o avatar deve ficar gigante, logo, o jogador deve modificar o valor da altura armazenado numa variável já declarada.

A missão do personagem na **Fase 8** (figura 6) é destruir o dragão, o *boss* do jogo, que protege a entrada da central de comandos. Para vencê-lo, ele dispõe de quatro poderes, mas só pode utilizar um por vez, e de apenas 20 segundos, então o jogador deve ser rápido e estratégico.



Figura 6. Dragão (boss), na Fase 8

No **“Desafio Final”**, o cientista tem por objetivo destruir a central de comandos. Ela está protegida por uma senha, a ser decifrada pelo jogador, que deve agir por conta própria, sem acesso a dicas e sem o formato fragmentado de codificação, instanciando uma variável do tipo cadeia de caracteres que armazena a senha. Ao acertá-la, a central de comandos explode e surge uma tela de parabéns (*“Game Win”*).

#### V. CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho apresentou o jogo projetoÉden, um ambiente lúdico, complementar às aulas, focado nos conteúdos de variáveis e tipos de dados.

Como trabalhos futuros pretende-se validar o jogo nas turmas de 1º ano do Curso Técnico de Informática do IFBA, campus Jacobina, visando apurar o efeito motivador do jogo, a experiência ao jogar e o ganho de aprendizagem dos alunos.

Sugere-se a inclusão de novas fases, abordando, também, variáveis como objetos herdados de uma classe, atribuições de valor que interferem em outras variáveis e declarações múltiplas.

Outra possibilidade é permitir que o professor consiga criar seus próprios problemas, seguindo o formato do jogo, com base num acervo prévio de artefatos.

Por fim, considera-se proveitoso implementar o jogo nas plataformas Android e iOS.

#### REFERÊNCIAS

- [1] KELLY, H.; HOWELL, K.; GLINERT, E.; HOLDING, L.; SWAIN, C.; BURROWBRIDGE, A.; ROPER, M. How to build serious game. Communications of the ACM, vol.50, nº 7, jul. 2007, pp.44-49.
- [2] NETO, S.R.S.; SANTOS, H.R.M.; SOUZA, A.A.; SANTOS, W.O. Jogos Educacionais como Ferramenta de Auxílio em Sala de Aula. In: Proceedings of XIX Workshop de Informática na Escola (CBIE/WIE), 2013.
- [3] GUEDES, E. Um Estudo Observacional sobre a Disciplina Introdutória de Programação. In: Proceedings of XX Workshop de Informática na Escola (CBIE/WIE), 2014.
- [4] MOREIRA, M.A. A teoria da aprendizagem significativa de Rogers. Teorias de aprendizagem. São Paulo: EPU, 1999. Cap. 9. p. 139-149.
- [5] MELO, V.K.S.L.; ALMEIDA, R.G.; D'EMERY, R.A.; FÉLIX, Z.C. Desenvolvimento de um Jogo Educacional para auxiliar o ensino-aprendizagem de Introdução à Programação. In:

Proceedings of XIX Conferência Internacional sobre Informática na Educação (TISE), Fortaleza, 2014, pp.615-618.

- [6] DANTAS, V.F.; MACEDO, E.R.; ANDRADE, J.R.B.; COUTINHO, D.R.A.; CAVALCANTE, A.F.; VASCONCELOS, T.G.; PEREIRA, M.E.S. Combinando desafios e aventura em um jogo para apoiar a aprendizagem de programação em vários níveis cognitivos. In: Proceedings of XXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (CBIE/SBIE), SBC, 2013, pp.920-924.
- [7] SALES, C.G.; DANTAS, V.F. ProGame: um jogo para o ensino de algoritmos e programação. In: Proceedings of XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (CBIE/SBIE), 2010.
- [8] SOUZA, M.S.C.; COSTA, F.A.M.; SILVA, V.L.; TERRA, D.C. Lord of Code: uma ferramenta de apoio ao ensino de programação. In: Proceedings of XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (CBIE/SBIE), SBC, 2016, pp. 1316-1320, DOI: 10.5753/cbie.sbie.2016.1316.
- [9] SCAICO, P.D.; LOPES, D.; AZEVEDO, A.; SILVA, J.C.; MENDES NETO, S.V.; FALCÃO, E.S.F. Implementação de um Jogo Sério para o Ensino de Programação para Alunos do Ensino Médio Baseado em m-learning. In: Proceedings of XX Workshop sobre Educação em Computação (CSBC/WEL), 2012.
- [10] KAHWAGE, C.; FRANÇA, E.L.; NUNES, R.C.; CARVALHO, R.; SOUZA, D.T. Jogo Baralho das Variáveis. In: Proceedings of XXI Workshop sobre Educação em Computação (CSBC/WEL), SBC, 2013, pp. 450-459.
- [11] GOMES, T.S.L.; CARVALHO, A.A.A. Jogos Como Ferramenta Educativa: de que forma os jogos online podem trazer importantes contribuições para a aprendizagem. Zon Digital Games, 2008, p.133-140.
- [12] ONÇA, F.A. Jogo: experiência liminóide no campo da imaginação. In: Proceedings of XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), 2016.
- [13] DOMINGUES, A.N.; LOTUFO, M.L.; SILVA, A.F.S.; GUIMARÃES, A.C.P.; ESTEVES, J.G.S.F.; OTSUKA, J.L.; BEDER, D.M.; ZEM-MASCARENHAS, S.H. Uso de protótipo em papel no design de um jogo educacional acessível. In: Proceedings of XIII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), 2014.
- [14] SATO, A.K.O.; CARDOSO, M.V. Além do gênero: uma possibilidade para a classificação de jogos. In: Proceedings of Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames), 2008, pp. 54-63.